

3/5/1 (Item 1 from file: 351) [Links](#)

Fulltext available through: [Order File History](#)

Derwent WPI

(c) 2008 The Thomson Corporation. All rights reserved.

0010347338

WPI Acc no: 2000-662710/200064

XRAM Acc no: C2000-200681

XRPX Acc No: N2000-490929

Producing long wire covered with high- temperature superconducting material

Patent Assignee: INORGANIC MATERIALS RES INST (INOR-R)

Inventor: AKIMOV I I; BELOTELOVA YU N; DOKMAN O V; KOTOVA E V; RAKOV D N; SHIKOV A K

Patent Family (1 patents, 1 & countries)

| Patent Number | Kind | Date | Application Number | Kind | Date | Update | Type |
|---------------|------|----------|--------------------|------|----------|--------|------|
| RU 2148866 | C1 | 20000510 | RU 1998122165 | A | 19981209 | 200064 | B |

Priority Applications (no., kind, date): RU 1998122165 A 19981209

Patent Details

| Patent Number | Kind | Lan | Pgs | Draw | Filing Notes |
|---------------|------|-----|-----|------|--------------|
| RU 2148866 | C1 | RU | 0 | 0 | |

Alerting Abstract RU C1

NOVELTY - Method involves covering long metal medium with organometallic mixture of yttrium, barium, and copper carboxylate salts with carbon atomic number in chemical formula of carboxylate between 11 and 19 prior to placing it in heating zone while displacing medium at constant speed and subjecting it to heat treatment; in the process, organometallic mixture is applied by wetting medium with mixture and subjecting it to heat treatment in several steps, first at temperature gradient of 350-600 (deg) C in air or argon environment and then in air environment at temperatures ranging between 905 and 1050 (deg) C for time required to form superconducting barium or yttrium phase of desired composition followed by cooling down in oxygen environment at temperatures ranging between 800 and 150 (deg) C for time sufficient to ensure oxygen stoichiometry.

USE - Wire insulation technology.

ADVANTAGE - Improved uniformity of composition and thickness of coating.

Title Terms /Index Terms/Additional Words: METHOD; PRODUCE; LONG; WIRE; COVER; HIGH; TEMPERATURE; SUPERCONDUCTING; MATERIAL

Class Codes

International Patent Classification

| IPC | Class Level | Scope | Position | Status | Version Date |
|--------------|-------------|-------|----------|--------|--------------|
| C04B-0035/00 | A | I | | R | 20060101 |
| H01B-0012/00 | A | I | | R | 20060101 |
| C04B-0035/00 | C | I | | R | 20060101 |
| H01B-0012/00 | C | I | | R | 20060101 |

File Segment: CPI; EPI

DWPI Class: E12; L03; X12

Manual Codes (EPI/S-X): X12-D06A; X12-D06A1

Manual Codes (CPI/A-N): E05-B01; E05-L03B; E05-M; E35-A; L03-A01B3



(19) **RU** (11) **2 148 866** (13) **C1**
(51) МК7 **H 01 B 12/00, C 04 B 35/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

| | |
|--|---|
| (21), (22) Заявка: 981222165/09, 09.12.1998 | (71) Заявитель: Государственный научный центр Российской Федерации Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им.акад.А.А.Бочвара |
| (24) Дата начала действия патента: 09.12.1998 | |
| (46) Дата публикации: 10.05.2000 | |
| (56) Ссылки: RU 2070741 C1, 20.12.1996, SU 1767541 A1, 07.10.1992, SU 1828303 A1, 27.02.1996, DE 3716815 A1, 08.12.1988, US 5017552 A, 21.05.1991. | (72) Изобретатель: Шиков А.К., Акимов И.И., Раков Д.Н., Котова Е.В., Белотелова Ю.Н., Докман О.В. |
| (98) Адрес для переписки: 123060, Москва, а/я 369, ГНЦ РФ ВНИИМ, ЛПИ | (73) Патентообладатель: Государственный научный центр Российской Федерации Всероссийский научно-исследовательский институт неорганических материалов им.акад.А.А.Бочвара |

(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ДЛИННОМЕРНОГО ПРОВОДА С ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫМ СВЕРХПРОВОДЯЩИМ ПОКРЫТИЕМ

(57) Реферат:
Способ включает нанесение металлоорганической смеси солей карбоксилатов иттрия, бария, меди с числом атомов углерода в химической формуле карбоксилатов от 11 до 19 на длинномерный металлоорганический носитель перед помещением его в зону нагрева в процессе перемещения носителя с постоянной скоростью и термообработку, причем металлоорганическую смесь наносят путем смачивания носителя в смеси, а термообработку проводят в несколько стадий, сначала в градиенте температур 350 - 600°С на воздухе или в аргоне, а затем на воздухе в интервале температур 905 - 1050°С в течение времени, обеспечивающего образование сверхпроводящей фазы требуемого состава по итрию, барию, затем охлаждают в кислороде в интервале температур 800 - 150°С в течение времени, обеспечивающего кислородную стехиометрию. Изобретение позволяет получить равномерное по составу и толщине покрытие.

RU 2148866 C1

RU 2148866 C1



(19) **RU** (11) **2 148 866** (13) **C1**
(51) Int. Cl.7 **H 01 B 12/00, C 04 B 35/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 98122165/09, 09.12.1998
(24) Effective date for property rights: 09.12.1998
(46) Date of publication: 10.05.2000
(98) Mail address:
123060, Moskva, a/ja 369, GNTs RF VNIINM, LPI

(71) Applicant:
Gosudarstvennyi nauchnyi tsentr Rossijskoj
Federatsii Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut
neorganicheskikh materialov
im.akad.A.A.Bochvara
(72) Inventor: Shikov A.K.,
Akinov I.I., Rakov D.N., Kotova E.V., Beloteleva
Ju.N., Dokman O.V.
(73) Proprietor:
Gosudarstvennyi nauchnyi tsentr Rossijskoj
Federatsii Vserossijskij
nauchno-issledovatel'skij institut
neorganicheskikh materialov
im.akad.A.A.Bochvara

(54) **METHOD FOR PRODUCING LONG WIRE COVERED WITH HIGH-TEMPERATURE SUPERCONDUCTING MATERIAL**

(57) Abstract:
FIELD: wire insulation technology.
SUBSTANCE. method involves covering long metal medium with organometallic mixture of yttrium, barium, and copper carboxylate salts with carbon atomic number 11 and 19 prior to placing it in heating zone while displacing medium at constant speed and subjecting it to heat treatment; in the process, organometallic mixture is applied by wetting medium with mixture and subjecting it to heat treatment in several

steps, first at temperature gradient of 350-600 C in air or argon environment and then in air environment at temperatures ranging between 905 and 1050 C for time required to form superconducting barium or yttrium phase of desired composition followed by cooling down in oxygen environment at temperatures ranging between 800 and 150 C for time sufficient to ensure oxygen stoichiometry. EFFECT: improved uniformity of composition and thickness of coating.

RU 2 148 866 C 1

RU 2 148 866 C 1

Изобретение относится к области технической сверхпроводимости, в частности к технологии получения длинномерных сверхпроводящих с высокотемпературным носителем (например, круглого поперечного сечения или прямоугольного поперечного сечения из материала, совместимого со сверхпроводящим покрытием), и может быть использовано в различных отраслях народного хозяйства, например в электротехнике, в частности в электроэнергетических устройствах и в магнитных системах.

В настоящее время основным способом получения длинномерных высокотемпературных сверхпроводников является "порошок в трубе" [1], заключающийся в заполнении металлической оболочки (трубы) керамическим порошком высокотемпературного сверхпроводящего соединения или полугабриката, деформации полученной заготовки до требуемых размеров и термообработке. В результате перечисленных операций получают металллокерамический композиционный проводник - сверхпроводящая керамическая сердцевина - металллическая оболочка. Режимы деформации заготовки и режимы термообработки подбирают таким образом, чтобы в керамической сердцевине была сформирована сверхпроводящая фаза требуемого состава без дефектов структуры (трещин, пор и т.д.), снижающих критические свойства, например T_k - температуру перехода в сверхпроводящее состояние. Однако данным способом получают, в основном, проводники на основе Bi-содержащей керамики. Для получения проводников на основе Y-содержащей керамики состава $Y_1Ba_2Cu_3O_{7-x}$ ($Y(123)$) данный способ не нашел широкого применения, скорее всего, по четырем основным причинам:

- температура плавления Y-керамики (для образования требуемого состава и структуры керамической сердцевинки термообработка должна проводиться при температуре, близкой к температуре плавления керамики) превышает температуру плавления используемых в настоящее время обложечных материалов, к которым предъявляются жесткие требования и круг применения которых ограничен несколькими металлами или сплавами,
- наличие у Y-керамики фазового превращения (орто-тетра-перехода) в интервале температур 400-600°C (до температуры термообработки), что приводит к растрескиванию керамической сердцевинки. В этом интервале температур происходит скачкообразное изменение КТР (линейного коэффициента термического расширения керамики), очевидное при фазовом превращении, а КТР оболочки скачкообразно не изменяется (за исключением естественного его изменения с изменением температуры) - это приводит к образованию в керамической сердцевине трещин, которые резко снижают критические свойства проводника,
- плохая текстурируемость иттриевой керамики в процессе обработки давлением.
- механические свойства иттриевой керамики не позволяют получить требуемое качество границы раздела керамика -

5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
55
60

серебро.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является способ изготовления длинномерного проводника [2] - прототип, заключающийся в нанесении растворов (нитратов, азетатов, форматов), содержащих итрий, барий, медь, через капилляры (под давлением) на длинномерный металллический носитель в процессе его перемещения с постоянной скоростью через центр локальной зоны нагрева, образуемой источником температуры в виде пламени кислородно-водородных горелок, при создании между корпусами горелок и металллическим носителем разности электрических потенциалов. После отжига в атмосфере кислорода при температуре около 900°C высокотемпературные свойства носителя проявляются при охлаждении его в жидком азоте. Данный способ обладает рядом существенных недостатков:

- сложность процесса: необходимость использования кислородно-водородных горелок, капилляров, которые будут легко засоряться при использовании солевых растворов, осуществление подачи растворов под давлением, обеспечение электрического потенциала между горелками и носителем, отсутствие количественных характеристик сверхпроводимости: таких (общепринятых в России и за рубежом), как температура перехода в сверхпроводящее состояние (T_k), плотность критического тока (J_k), или хотя бы фазовый состав сверхпроводника и кислородный коэффициент, позволяющие оценить порядок этих величин. Следует отметить, что промышленное использование длинномерных проводников (а в настоящее время потребность в них такова, что обеспечить ее может лишь промышленное производство) без значений T_k , J_k , фазового состава не представляется целесообразным.
- большой расход реагентов (наносимых веществ): очевидно, что при их подаче в открытое пламя кислородно-водородных горелок неизбежен унос как самих исходных веществ, так и продуктов их разложения (до достижения последних носителя)
- значительная неоднородность покрытия: неравномерность покрытия по толщине, неомогенность по составу и, как следствие, различные физико-химических свойств, как по толщине покрытия, так и по длине провода; с учетом значительных температур в локальной зоне нагрева должен происходить очень быстрый нагрев поступающих туда веществ с их практически мгновенным (доли секунды), учитывая их незначительный объем, пропущенный за единицу времени через неуправляемый процесс, при котором очень трудно получить покрытие, близкое по свойствам к покрытию, полученному при установившемся режиме, например медленном (в течение нескольких минут) пироллизе.

Поэтому технической задачей изобретения является получение длинномерного провода с высокотемпературным сверхпроводящим покрытием на основе Y-керамики сверхпроводимостью в котором подтверждена количественными характеристиками, стабильными по длине проводника T_k , J_k , которые, в свою очередь, подтверждены

фазовым составом, толщиной покрытия, адгезией покрытия к носителю, что делает возможным оценку целесообразности промышленного использования способа, а также - упрощение способа, уменьшение расхода реагентов, увеличение безопасности способа, повышение однородности покрытия по составу и равномерности по толщине.

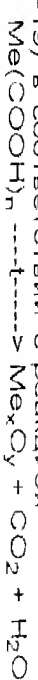
Поставленная задача решается тем, что в способе-прототипе, включающем нанесение веществ, содержащих компоненты металлосоединения на основе Y , Ba , Cu на длинномольный металлосоединитель в процессе его перемещения с постоянной скоростью и термообработку, в качестве наносимых веществ используют металлорганическую смесь солей карбоксилатов Y , Ba , Cu с числом атомов углерода в химической формуле карбоксилатов от 11 до 19, причем смесь на металлосоединитель наносит перед помещением его в зону нагрева путем смачивания носителя в смеси: на пути носителя, перемещающегося с постоянной скоростью, ставят емкость со смесью и протигивают носитель через эту смесь, затем проводят термообработку в несколько стадий, сначала в градиенте температур 350-600°C на воздухе или в аргоне, а затем на воздухе в интервале температур 905-1050°C в течение времени, обеспечивающего образование сверхпроводящей фазы требуемого состава по Металлам, а затем охлаждают в кислороде в интервале температур 800-1500°C в течение времени, обеспечивающего кислородную стехиометрию.

В результате перечисленных операций получают сверхпроводник на основе Y -керамики со следующими критическими характеристиками: температура начала перехода в сверхпроводящее состояние выше 80 К, плотность критического тока - 100 DDC A/cm², фазовый состав сверхпроводящего покрытия по данным рентгеновского анализа показывает наличие сверхпроводящей фазы $Y(123)$ в количестве более 95%, кислородный коэффициент более 6,75.

Нанесение на носитель в процессе его перемещения с постоянной скоростью раствора смеси карбоксилатов Y , Ba , Cu (с числом атомов углерода в химической формуле карбоксилатов от 11 до 19) с последующей термообработкой на воздухе или в аргоне в градиенте температур 350-600 °C позволяет получить близкое к стехиометричному по металлам (по данным сканирующей электронной микроскопии, CAMEBAX) аморфное покрытие состава $Y-Ba-Cu-O$ на носителе. Последующая термообработка на воздухе в интервале температур 905-1050°C позволяет сформировать в покрытии сверхпроводящую фазу $Y(123)$ требуемого состава по металлам и необходимой структуры а охлаждение в кислороде в интервале температур 800-1500 °C позволяет получить кислородную стехиометрию в покрытии, что в совокупности обеспечивает представленные критические характеристики производителя.

Формирование аморфного стехиометричного покрытия состава $Y(123)$ в процессе отжига в градиенте температур 350-600°C происходит за счет термического

разложения (пиролиза) металлосодержащих органических соединений (карбоксилатов, $Me(COOH)_n$, где Me - Y , Ba , Cu , а количество атомов углерода составляет 11-19) в соответствии с реакцией



с образованием на металлосоединителе тонкой пленки (1-7 мкм), близкой к стехиометричной смеси соответствующих оксидов (Y , Ba , Cu) формирование сверхпроводящей фазы требуемого состава и структуры при последующем отжиге (905-1050 °C) и охлаждении в кислороде (в интервале температур 800-1500°C) происходит благодаря рекристаллизационным процессам в полученном после обработки в градиенте температур 350-600°C покрытии.

Сопоставление предлагаемого способа со способом-прототипом показывает, что отличительными особенностями данного способа являются: использование смеси органических растворов солей карбоксилатов Y , Ba , Cu , с числом атомов углерода в химической формуле карбоксилатов от 11 до 19, нанесение их перед помещением носителя в зону нагрева путем смачивания носителя в процессе его протигивания через раствор карбоксилатов, с последующей термообработкой в градиенте температур 350-600°C на воздухе или в аргоне и дальнейшей термообработкой на воздухе при 905-1050°C с охлаждением в кислороде в интервале температур 800-1500°C.

Нанесение растворов на носитель предлагаемым способом, по сравнению со способом-прототипом, где растворы наносят через капилляры под давлением в зону нагрева, значительно упрощает процесс нанесения: нет необходимости обеспечивать проходимость капилляров солевым раствором (создавать избыточное давление, периодически чистить капилляры или заменять их) и позволяет получить более равномерный, контролируемый по толщине (количеством циклов нанесения покрытия) слой сверхпроводника. Термообработка в градиенте температур (обычная печь сопротивлении с требуемой плотностью намотки спиральных нагревателей) также значительно по сравнению с термообработкой в локальной зоне нагрева, создаваемой пламенем кислородно-водородных горелок при наличии разности электрических потенциалов между корпусами горелок и металлосоединителем, упрощает процесс и делает его не только управляемым, но и более безопасным, так как в предлагаемом способе носитель не находится под электрическим потенциалом. В предлагаемом способе пиролиз происходит постепенно (время нахождения носителя, покрытого слоем металлорганических соединений, в градиентной печи определяется минутами), что позволяет осуществлять постепенный нагрев поступающего в печь материала от 350°C (вход покрытия носителя в печь) до 600 °C (от середины печи до ее конца, откуда выходит материал), а это обеспечивает постепенное удаление его продуктов, тем самым обеспечивается образование равномерного по длине носителя покрытия, что в дальнейшем определяет однородность

RU 2148866 C1

RU 2148866 C1

физико-химических свойств покрытия по длине проводника. Очевидно, что в способе-прототипе, где разложение, например, нитратов происходит практически за доли секунды, такой равномерности покрытия, например по толщине, добиться практически невозможно.

С уменьшением числа атомов углерода в химической формуле карбоксилатов менее 11 на носителе не образуется сплошной слой металлоорганической смеси солей карбоксилатов Y, Ba, Cu из-за плохой смачиваемости носителя растворами меньшей вязкости (факт уменьшения (увеличения) вязкости смеси солей карбоксилатов с уменьшением (увеличением) числа атомов углерода в химической формуле карбоксилатов является очевидным). При увеличении числа атомов углерода в химической формуле карбоксилатов выше 19 на носителе также не образуется сплошной слой, происходит значительное увеличение вязкости наносимой смеси, она загустевает и на носителе вместо сплошной тонкой пленки из жидкости образуются отдельные области из густой массы наносимых веществ.

При уменьшении температуры на входе печи ниже 350°C сильно замедляется процесс пиролиза. металлоорганическая смесь загустевает и происходит (из-за сил поверхностного натяжения) нарушение целостности нанесенного слоя смеси при движении носителя в зоне печи, покрытие получается несплошное, так как оно наследует форму нанесенной металлоорганической смеси, при увеличении температуры на входе печи выше 350°C процесс пиролиза ускоряется и происходит быстрое "вскипание" сразу всей нанесенной металлоорганической смеси (для получения равномерного покрытия необходим равномерный прогрев смеси, сопровождающийся началом пиролиза с ее поверхности и постепенным углублением пиролиза от поверхности нанесенной смеси к носителю), что приводит к получению дефектов покрытия (несплошностей и других) на макроуровне. При постепенном углублении пиролиза от поверхности смеси к носителю летучие продукты пиролиза с глубинных слоев образуют своеобразные микроканалы, которые (при охлаждении в кислороде) способствуют насыщению керамики кислородом. При уменьшении температуры на выходе печи ниже 500°C пиролиз не проходит полностью, на носителе визуально просматривается не успевшая разложиться органика, при повышении температуры на выходе печи выше 500°C (из-за увеличения скорости пиролиза на последней стадии, когда происходит разложение остатков органики) происходит разрыхление покрытия, ухудшается его сцепление с носителем, что приводит к отслаиванию покрытия от носителя.

При уменьшении температуры термообработки ниже 905°C рекристаллизационные процессы в покрытии идут с нарушением стехиометрии по металлам, а при значительном снижении температуры рекристаллизация не происходит. При повышении температуры термообработки выше 1050°C, с одной

стороны, даже носитель, содержащий 20 вес.% Pb, расплавляется (носитель из Ag расплавляется при более низкой температуре), следовательно, происходит нарушение целостности провода. С другой стороны, в покрытии происходят процессы, в том числе - подплавление, приводящие к нарушению стехиометрии по металлам.

При увеличении температуры начала охлаждения в кислороде выше 800 °C происходит нарушение стехиометрии по металлам, при ее уменьшении ниже 800°C не происходит требуемого (по стехиометрии) насыщения материала кислородом. При увеличении температуры окончания охлаждения в кислороде выше 150 °C не происходит требуемого (по стехиометрии) насыщения материала кислородом, а ее уменьшение ниже 150°C нецелесообразно из экономических соображений, так как приводит к увеличению расхода кислорода при отсутствии эффекта дополнительного насыщения покрытия кислородом (не происходит увеличения кислородного коэффициента).

Кроме того, при нанесении на металлохимский носитель карбоксилатов, например циркония, возможно создание изоляционного слоя (слоев) как между носителем и покрытием, так и на покрытии, что значительно расширяет возможности по использованию изделий, полученных предлагаемым способом.

Проведение данных операций в описанной последовательности привело к появлению нового технического результата: получению длинномерного сверхпроводника на основе Y-керамики с температурой начала перехода в сверхпроводящее состояние выше 80 K и критической плотности тока более 100 000 A/cm², содержащего > 95% фазы Y(123) с кислородным коэффициентом выше 6,75. Приведенные характеристики при значительном упрощении способа, большей его безопасности, сокращении расхода реагентов, повышении однородности покрытия по физико-химическим свойствам и увеличении равномерности покрытия по толщине характеризуют преимущества последнего перед прототипом.

Пример осуществления на металлический носитель, представляющий собой ленты шириной 5 мм и толщиной 0,15 мм из сплава серебро - палладий (20 вес.% палладия) и из серебра, в процессе его перемещения с постоянной скоростью наносили металлоорганическую смесь требуемой стехиометрии на основе карбоксилатов Y, Ba, Cu, с числом атомов углерода в химической формуле карбоксилатов 11 и 19, путем протравливания носителя через емкость с этой смесью перед помещением носителя в зону нагрева. Перемещение металлохимского носителя с постоянной скоростью с подающей катушки через емкость с наносимой органической смесью и далее - через градиентную печь осуществлялось на приемную катушку с использованием с использованием реверсивного электродвигателя РД-09. Органическую смесь готовили из растворов карбоксилатов Y, Ba, Cu концентраций 41,5 г/л, 136 г/л, 35 г/л, соответственно, путем перемешивания объемов названных растворов, определяемых стехиометрией

У(123), при 60-70°С в течение 2 ч. покрытый
Далее носитель, протигивали
металлоорганической смесью, прогигивали
через градиентную печь, обеспечивающую
градиент температур от 350°С (на входе
печи) до 600°С (на выходе печи) В качестве
рабочей атмосферы печи использовали
воздух и аргон. Получали носитель с
аморфным покрытием требуемой
стехиометрии. Для получения покрытия
требуемой толщины цикл: нанесение
раствора - термообработка в градиенте
температур, повторяли 10 раз. Затем
носитель с аморфным покрытием, в
намотанном на катушку виде, отжидали, в
кислороде при 905 и 940°С (если
использовали в качестве носителя Ag) и при
905 и 1050°С (если использовали в качестве
носителя Ag-Pd сплав с 20 вес.% Pd) в
течение общего времени 4 ч (нагрев,
выдержка, охлаждение до 800°С) и
охлаждали в кислороде в интервале
температур 800-150°С в течение 15 ч. Общая
длина проводов составила десятки метров,
причем длина ограничена только
использованием в качестве носителей
лимитируемых дорогостоящих материалов.
Испытания на гиб с перегибом показали,
что образцы с покрытием выдерживают до 10
циклов деформации без заметного
отслаивания покрытия. Исследование
микроструктуры показало, что покрытие имеет
неравномерность по толщине не более 3% от
среднего значения, хорошо прилегает к
носителю то есть имеет прочный
диффузионный контакт с носителем.

По данным рентгенофазового анализа все
сверхпроводящие покрытия, полученные по
описанным выше режимам на всех
используемых в способе носителях, содержат
90-95% фазы У(123) с кислородным
коэффициентом 6,65-6,80.

Данные измерения критической
температуры сверхпроводящих образцов с
использованием плоских катушек
индуктивности показали, что все
сверхпроводящие покрытия, полученные по
описанным выше режимам, на всех
используемых в способе носителях имеют

температуру начала перехода в
сверхпроводящее состояние выше 80 К.
Индуктивные измерения плотности
критического тока на всех проводах,
полученных по описанным выше режимам на
всех используемых в способе носителях,
показали, что J_c составляет не менее 100 000
А/см².

Литература
1. Халдар П., Дж.Т. Хай Чун Ир, Райс
Дж.А., Мотовидло Л.П. и др. Производство и
свойства высокотемпературных лент и
магнитов, изготовленных из
сверхпроводников Bi-2223 в оболочке из
серебра IEEE Transactions Applid
Superconductivity, вып.3, N 1, март 1993, с.
1127-1130.
2. Патент РФ N 2070741, Н 01 В 12/00,
20.12.96.

Формула изобретения:

Способ получения длинномерного
провода с высокотемпературным
сверхпроводящим покрытием, включающий
нанесение веществ, содержащих компоненты
металлооксидного соединения на основе
иттрия, бария, меди, на длинномерный
металлический носитель в процессе его
перемещения с постоянной скоростью и
термообработку, отличающийся тем, что в
качестве наносимых веществ используют
металлоорганическую смесь солей
карбоксилатов иттрия, бария, меди с числом
атомов углерода в химической формуле
карбоксилатов от 11 до 19, причем
металлоорганическую смесь на металлический
носитель наносят перед помещением его в
зону нагрева путем смачивания носителя в
смеси, а термообработку проводят в
несколько стадий, сначала в градиенте
температур 350 - 600°С на воздухе или в
аргоне, а затем на воздухе в интервале
температур 905 - 1050°С в течение времени,
обеспечивающего образование
сверхпроводящей фазы требуемого состава
по иттрию, барию, меди, после чего
охлаждают в кислороде в интервале
температур 800 - 150°С в течение времени,
обеспечивающего кислородную
стехиометрию.

RU 2 1 4 8 8 6 6 C 1

RU 2 1 4 8 8 6 6 C 1